

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 25 944.9

Anmeldetag: 07. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Leica Mikrosysteme GmbH,
1170 Wien/AT

Bezeichnung: Schneidevorrichtung zum Schneiden
von Präparaten

IPC: G 01 N 1/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



Schneidevorrichtung zum Schneiden von Präparaten

Die Erfindung betrifft eine Schneidevorrichtung zum Schneiden von Präparaten insbesondere ein Mikrotom oder Ultramikrotom mit einer Beobachtungseinrichtung insbesondere einem Stereomikroskop zum Beobachten der Präparatschnittfläche und/oder des Schnitts und mit einer Schwenkeinrichtung, zum Schwenken der Beobachtungseinrichtung.

5 Beim Betreiben einer Schneidvorrichtung, insbesondere eines Mikrotom oder Ultramikrotoms ist es regelmäßig erforderlich, das zu schneidende Präparat positionsgenau und rasch exakt zum Messer zu positionieren, d. h. zu justieren. Bei diesem sog. Anstellvorgang muss darauf geachtet werden, dass 10 weder das Messer noch das Präparat beschädigt werden. Entsprechend muss verhindert werden, dass es zu einem unbeabsichtigten Kontakt zwischen dem Messer und dem Präparat kommt.

15 Seit langem ist es daher beim Anstellvorgang zwischen Messer und Präparat üblich, wie etwa aus der DE 40 12 600 bekannt, die Annäherung zwischen dem Präparat und dem Messer durch eine Beobachtungseinrichtung, insbesondere ein Stereomikroskop zu unterstützen. Bei Verwendung des Stereomikroskops kann auch der Vorgang unterstützt werden, die verschiedenen erforderlichen Winkeleinstellungen exakt zu beobachten und vorzunehmen. 20 Dabei kann die Justage durch einen Benutzer selbst beobachtet werden. Alternativ hierzu kann auch eine Kamera auf das Stereomikroskop montiert werden.

Bei bekannten Schneideeinrichtungen, wie etwa dem Reichert Ultracut S der Firma Leica wird ein Stereomikroskop mit einer variabel einstellbaren Vergrö-

ßerung eingesetzt. Das Stereomikroskop selbst ist unter einem fixen Winkel von 20° zwischen der optischen Achse des Stereomikroskops und seiner Senkrechten montiert. Dies hat den Vorteil, dass für viele Fälle eine genaue Justierung von Messer und Präparat erfolgen kann, insbesondere dann, wenn
5 der Freiwinkel des Messer 10° beträgt. Denn die Unterflurbeleuchtung, die zum Justieren verwendet wird, hat einen Lichtaustritt senkrecht unterhalb der Messerschneide. Das Licht wird von der Messerschneide im doppelten Freiwinkel, also 20° zum Präparat und von dort zum Stereomikroskop reflektiert. Unter diesen geometrischen Bedingungen ist der Abstand zwischen Messer
10 und Präparat als heller Spalt im Stereomikroskop erkennbar. Die Auflichtbeleuchtung, die zur Beobachtung der Schnitte dient, ist geometrisch so angepasst, dass bei dieser Winkelanordnung des Stereomikroskops die Oberfläche des Wasserspiegels reflektierend wirkt.

Demgegenüber ist es, abhängig von dem zu schneidenden Präparat, zeitweilig allerdings auch nötig, den Wasserspiegel im Messer abzusenken. Der abgesenkte Wasserspiegel allerdings ist gekrümmt, sodass die Reflexion der Wasseroberfläche nahe der Messerschneide verloren geht. Um bei möglichst vielen unterschiedlichen Bedingungen eine optimale Einstellung des Stereomikroskops vornehmen zu können wurde daher in verschiedenen
20 Geräten bereits ein schwenkbares Stereomikroskop eingesetzt.

Beispielsweise besitzen Ultramikrotome der Firma RMC, hier etwa die Modelle MTX oder MTCL eine solche Schwenkmöglichkeit. Die Achse der Schwenkung stimmt allerdings nicht mit der Richtung der Messerschneide überein sondern sie verläuft an der Unterseite des Fokustriebes. Dies hat
25 allerdings den Nachteil, dass derartige schwenkbare Stereomikroskope im Hinblick auf diese Justiermöglichkeit in der Praxis nur wenig tauglich sind. Denn bei jeder Schwenkbewegung verschiebt sich das Bild, was eine Nacheinstellung erforderlich macht. Zudem wird die erreichte Endposition des geschwenkten Stereomikroskops oftmals nur über Reibung fixiert. Außerdem ist keine Verstellmöglichkeit über Triebe vorhanden, sodass jede Verstellung des Stereomikroskops zu zusätzlichem Justageaufwand führt, der in einer Bildverschiebung oder einer Fokusverstellung begründet ist.

Um die Schwenkbewegung so zu gestalten, dass das Beobachtungszentrum, nämlich die Messerschneide, bei einer Schwenkung des Stereomikroskops nahezu im Zentrum bleibt, wurde beispielsweise in dem Ultramikrotom Reichert Supernova der Firma Leica das Stereomikroskop so ausgeführt, dass es

5 in einem Winkel zwischen 12 und 20 Grad um die Messerschneide schwenkbar ist. Dies gewährleistet zwar die Einstellbarkeit des Stereomikroskops an unterschiedliche Wasserstände im Messer, jedoch fehlt die Möglichkeit, einen definierten Winkel schnell, exakt und reproduzierbar einstellen zu können.

Damit ist oftmals ein mehrmaliges Justieren notwendig, was zu einem erheblichen

10 Zeitverlust führt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Schneideeinrichtung zum Schneiden von Präparaten, insbesondere ein Mikrotom oder Ultramikrotom mit einer Beobachtungseinrichtung vorzuschlagen, die schwenkbar ist und deren Schwenkbewegung exakt und einfach einstellbar ist.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Schneidevorrichtung zum Schneiden von Präparaten mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Die verfahrenstechnische Lösung besteht in einem Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 10. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der nachgeordneten Ansprüche.

20 Erfindungsgemäß wird in einer Schneidevorrichtung zum Schneiden von Präparaten, insbesondere in einem Mirkotom oder Ultramikrotom eine Beobachtungseinrichtung, etwa ein Stereomikroskop, zum Beobachten der Präparatschnittfläche und/oder des Schnitts vorgesehen. Zum Schwenken der Beobachtungseinrichtung ist eine Schwenkeinrichtung vorgesehen. Die Schwenkeinrichtung weist eine Positioniereinrichtung auf, die ein Schwenken in einem definierten Winkel ermöglicht. Die Positioniereinrichtung kann hierzu beispielsweise als Rasterelement ausgeführt sein, wobei die Schenkbewegung in definierten Rasterpositionen möglich ist. Diese Positionen entsprechen einem definierten Schwenkwinkel der Beobachtungseinrichtung. Das Rasterelement

25 kann auch so ausgeführt sein, dass eine Positionierung der Schwenkreinrichtung, d. h. also eine Fixierung, auch zwischen den Rasterpunkten möglich ist.

30

Werden am Schwenkelement der Schwenkeinrichtung mehrere Rasternuten vorgesehen, so kann der Vorteil genutzt werden, dass dann auch verschiedene Messertypen, wie Glas- oder Diamantmesser benutzt werden können, die unterschiedliche Freiwinkel verlangen.

5 Bevorzugt erfolgt die Positionierung mit Hilfe eines Drehknopfes, der ebenfalls Rasterelemente aufweisen kann. Die Drehung des Drehknopfes erfolgt damit ebenfalls in Rasterschritten. Zusätzlich oder alternativ zu der Rastereinrichtung kann auch eine Positioniermarkierung vorgesehen werden, die insbesondere eine Skala aufweist. Mit Hilfe dieser Skala lässt sich die Beobachtungseinrichtung in definierten Winkelpositionen einfach feststellen, wobei damit das Mikroskop reproduzierbar justiert werden kann.

10 Zum Speichern bestimmter Winkelpositionen der Beobachtungseinrichtung können Speichermedien vorgesehen werden. Diese können beispielsweise elektronisch ausgeführt sein. Es ist allerdings auch möglich, die Speichermedien mechanisch auszustalten, was z. B. dadurch erfolgen kann, dass ein Rasterelement verschiebbar ausgestaltet wird. Damit kann genau diese Rasterposition einfach wiedergefunden werden.

15 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen.

20 Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 ein unter fixem Winkel montiertes Stereomikroskop nach dem Stand der Technik

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schneideeinrichtung in Seitenansicht

25 Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Schneideeinrichtung mit einem Schnitt durch die Schwenkeinrichtung

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Schneideeinrichtung in Seitenansicht

Fig. 5 eine Detaildarstellung eines Rasterelements

5 In Fig. 1 ist zur Darstellung der dem Patentbegehren zugrunde liegenden Problematik schematisch ein Stereomikroskop 10 gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Dieses Stereomikroskop 10 ist unter einem fixen Winkel α zur Senkrechten 12 montiert. Diese Konstellation ergibt einen optimalen Kontrast bei der Justierung des Messers 14, wenn ein Freiwinkel des Messers 14 von 10 Grad eingehalten wird. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass eine sehr genaue Einstellung von Messer und Präparat erfolgen kann. Die Auflichtbeleuchtung 16 ist geometrisch dabei so angepasst, dass mit einem ebenen Wasserspiegel, also einer ebenen Wasseroberfläche 18, die Oberfläche des Wassers reflektiert. Bei Anwendungen, die einen abgesenkten Wasserspiegel 19 in der Messerwanne 20 erfordern, ist diese fixe geometrische Abstimmung ungünstig. Denn ein abgesenkter Wasserspiegel 19 ist gekrümmmt. Die Reflexion der Wasseroberfläche nahe der Messerschneide 22 geht verloren, so dass der Schnittvorgang und die Justage bei Freiwinkeln ungleich 10° nicht mehr ausreichend beobachtet werden können.

10 Um diesen Nachteil auszugleichen, sind schon Mikroskope bekannt, die entlang des Bogens B schwenkbar sind, sodass der Winkel α variabel einstellbar ist. Mit dieser Einstellmöglichkeit erreicht man eine geometrische Anpassung an die jeweils erforderlichen Wasserstände in der Messerwanne 20. Dabei muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Schwenkbewegung um eine Achse erfolgt, deren Richtung durch die Messerschneide 22 vorgegeben ist. Somit kann ein schwenkbares Stereomikroskop entsprechend der gekrümmten Wasseroberfläche so verstellt werden, dass die Reflexion der Lichtquelle 16 wieder erreicht ist.

15

20

25

30

In Fig. 2 ist in einer Seitenansicht nun ein erfindungsgemäßes Ultramikrotom 24 mit einem schwenkbaren Stereomikroskop 10 in Seitenansicht gezeigt. Die Schwenkbewegung kann dabei mit Hilfe eines Drehknopfes 26 realisiert wer-

den, wobei die Schwenkbewegung des Stereomikroskops 10 um eine Achse verläuft, deren Richtung durch die Messerschneide 22 vorgegeben ist.

In einer vergrößerten Ausschnittsdarstellung ist in Fig. 3 ein Ausschnitt des Ultramikrotoms 24 dargestellt. Die Schwenkeinrichtung 28 weist im vorliegenden Fall ein Ritzel 30 auf. Eine Drehung des Ritzels 30, das in einer Zahnstange 32 verläuft verursacht eine Bewegung der Zahnstange 32, die gekrümmt ausgeführt ist. Damit wird das Segment 34 innerhalb seiner Führung verschoben. Auf dem Segment 34 ist ein Fokustrieb 36 vorgesehen. An dem Fokustrieb 36 wiederum ist das Stereomikroskop 10 und eine Beleuchtungseinrichtung 38 zum Beleuchten des Arbeitsbereiches 40 vorgesehen, in dem auch das Messer 14 liegt.

Wie in Fig. 4 dargestellt kann das Ritzel 30 über den Knopf 26 angetrieben werden. Die Fig. 3 und 4 zeigen jeweils unterschiedliche Schwenkwinkel des Stereomikroskops 10, die durch Drehung an dem Knopf 26 zustande gekommen sind. Die Positionierung, d. h. also die Einnahme eines exakten Schwenkwinkels erfolgt entsprechend durch eine rasternde Weiterbewegung des Segments 34. Dabei wird die definierte Weiterbewegung über die Kopplung des Ritzels 30 an die Zahnstange 32 gewährleistet.

Eine mögliche Ausgestaltung eines Rasterelements 41 ist in Fig. 5 gezeigt. 20 Dabei wird eine Kugel 42 mittels einer Feder 44 in eine Nut 46 gedrückt. Sobald die Kugel 42 in der Nut 46 einrastet ist eine definierte Rasterposition eingenommen. Das Rasterelement kann an der starren Führung, die Nut hingen an dem beweglichen Segment angeordnet sein. Bei Betätigung des Knopfes 26 ist das Einrasten für den Benutzer deutlich spürbar. Vorteilhafterweise 25 können neben allen Rasterpositionen aber auch alle übrigen beliebigen nicht gerasterten Stellungen der Schwenkbewegung eingestellt und auch fixiert werden.

Selbstverständlich können auch mehrere Rasternuten am Schwenkelement angebracht werden. Damit kann beispielsweise für unterschiedliche Messertypen, wie etwa Glas- oder Diamantmesser, die jeweils unterschiedliche Freiwinkel verlangen, ein am besten geeignetes Raster gewählt werden. Mit dem

Vorsehen verschiedenen Rasternuten ist es entsprechend möglich, die Beobachtungswinkel beim Justieren auch abhängig von dem verwendeten Messer optimal einzustellen. Darüber hinaus ist es so auch möglich, unterschiedliche Rasterweiten zu realisieren und damit unterschiedliche, mechanisch einstellbare Genauigkeitsstufen zu verwirklichen.

Das hier beschriebene Rasterelement ist nur als Beispiel anzusehen. Denn zur Verwirklichung von Rasterelementen gibt viele Möglichkeiten. Beispielsweise kann schon an der Achse des Drehknopfes 26 ein Rasterelement angebracht sein.

10 Darüber hinaus können Vorrichtungen vorgesehen sein, die eine Speicherung der individuellen Werte für unterschiedliche Benutzer möglich machen. Beispielsweise kann dies mechanisch verwirklicht werden, wobei das Rasterelement verschiebbar ausgestaltet wird.

15 Anstelle oder zusätzlich zu einem Rasterelement kann am Drehknopf 26 auch eine Skala angebracht sein. Mit dem Vorsehen dieser Skala ist es möglich, eine bestimmte Winkeleinstellung reproduzierbar zu erreichen und zu erfassen. Für Anwendungen, bei denen der Benutzer die Möglichkeit hat, auch die Skala im Auge zu behalten kann so eine sehr einfache und effektive Einrichtung geschaffen werden, die das genaue und reproduzierbare Einstellen des
20 Stereomikroskop-Winkels ermöglicht.

Bezugszeichenliste

- 10 Stereomikroskop
- 11 Schneidevorrichtung
- 5 12 Senkrechte
- 14 Messer
- 16 Auflichtbeleuchtung
- 18 ebene Wasseroberfläche
- 19 abgesenkte Wasseroberfläche
- 10 20 Messerwanne
- 22 Messerschneide
- 24 Ultramikrotom
- 26 Drehknopf
- 28 Schwenkeinrichtung
- 15 29 Positioniereinrichtung
- 30 Ritzel
- 32 Zahnstange
- 34 Segment
- 36 Fokustrieb
- 20 38 Beleuchtungseinrichtung

40 Arbeitsbereich

41 Rasterelement

42 Kugel

44 Feder

5 46 Nut

B Bogen



Patentansprüche

1. Schneidevorrichtung insbesondere Mikrotom oder Ultramikrotom (24) zum Schneiden von Präparaten mit einer Beobachtungseinrichtung (10) insbesondere einem Stereomikroskop (10) zum Beobachten der Präparatschnittfläche und/oder des Schnitts und mit einer Schwenkeinrichtung (28), zum Schwenken der Beobachtungseinrichtung (10) dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkeinrichtung (28) eine Positioniereinrichtung (29) aufweist, die ein Positionieren der Schwenkeinrichtung (28) in einem definierten Winkel ermöglicht.
5
10
2. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (29) ein Rasterelement (41) aufweist, das die Positionierung der Schwenkeinrichtung (28) in definierten Rasterpositionen ermöglicht, die definierten Winkeln (α) entsprechen.
3. Schneidevorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Rasterelement (41) so ausgeführt ist, dass eine Positionierung (29) der Schwenkeinrichtung (28) auch zwischen den Rasterpositionen möglich ist.
15
4. Schneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, dass an einem Schwenkelement der Schwenkeinrichtung (28) eine oder mehrere Rasternuten (46) vorgesehen sind.
20
5. Schneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass zur Positionierung der Schwenkeinrichtung (28) ein Drehknopf (26) vorgesehen ist, der das Rasterelement (41) aufweist.

6. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (29) eine Positionsmarkierung, insbesondere eine Skala aufweist.
7. Schneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass eine Positionsspeichereinrichtung zum Speichern einer Winkelposition der Beobachtungseinrichtung vorgesehen ist.
8. Verfahren zum Voreinstellen einer Schneideeinrichtung (11), insbesondere eines Mikrotoms oder Ultramikrotoms (24) mit einer Beobachtungseinrichtung (10) insbesondere einem Stereomikroskop zum Beobachten der Präparatschnittfläche und/oder des Schnitts und mit einer Schwenkeinrichtung (28), zum Schwenken der Beobachtungseinrichtung (10), dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe einer an der Schwenkeinrichtung (28) vorgesehenen Positioniereinrichtung (29) die Schwenkung der Beobachtungseinrichtung (10) um einen definierten Winkel erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkung um definierte Rasterstellungen erfolgt, die an der Positioniereinrichtung (29) vorgesehen sind.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkung um eine definierte Positionsmarkierung erfolgt, wobei die Positionsmarkierung an der Positioniereinrichtung vorgesehen ist.

Zusammenfassung

In Schneideeinrichtungen (10), insbesondere Mikrotomen oder Ultramikrotomen (24) ist es erforderlich, das Präparat an das Messer (14) anzustellen. Um diesen Anstellvorgang, der eine möglichst rasche und genaue Positionierung des Messers (14) relativ zum Präparat gewährleisten soll, in seiner Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu verbessern ist eine schwenkbare Beobachtungseinrichtung (10), insbesondere ein Stereomikroskop vorgesehen. Die Beobachtungseinrichtung (10) ist mit einer Schwenkeinrichtung (28) gekoppelt, die eine Positionierungseinrichtung (29) aufweist. Die Positionierungseinrichtung (29) ist so ausgeführt, dass eine Positionierung der Beobachtungseinrichtung (10) in einem definierten Winkel möglich ist.

(Fig. 3)

Stand der Technik

Fig. 1

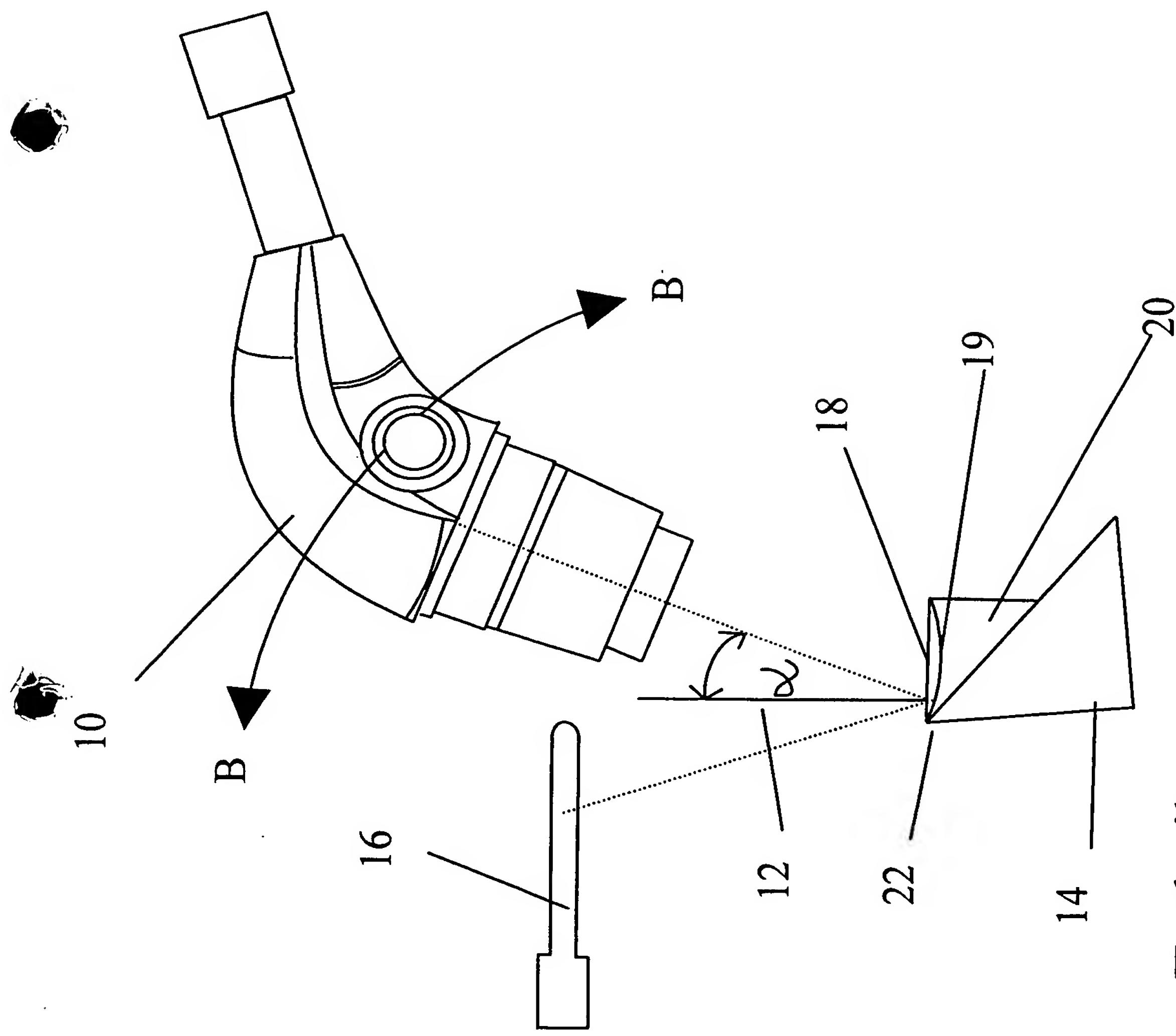
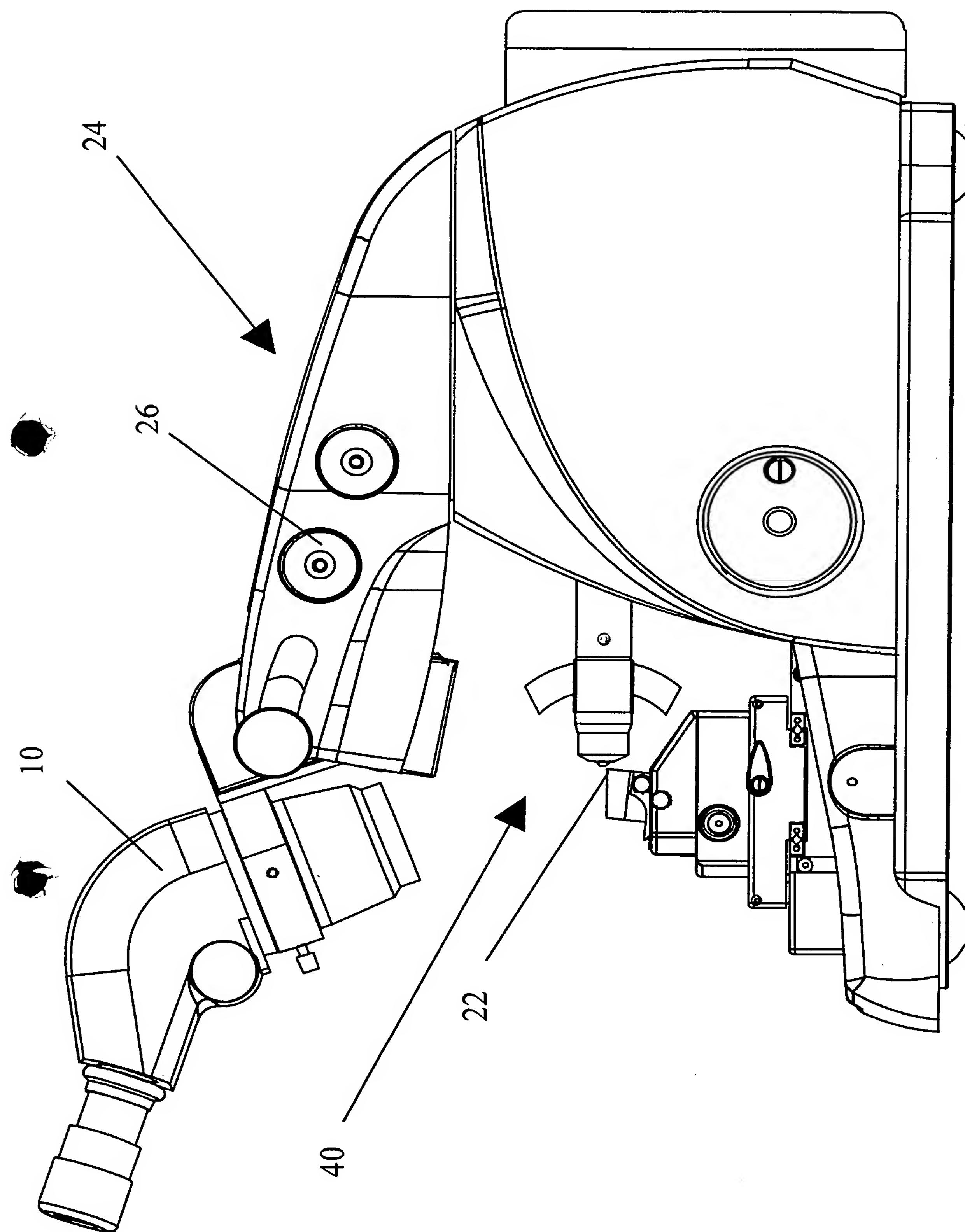


Fig. 2



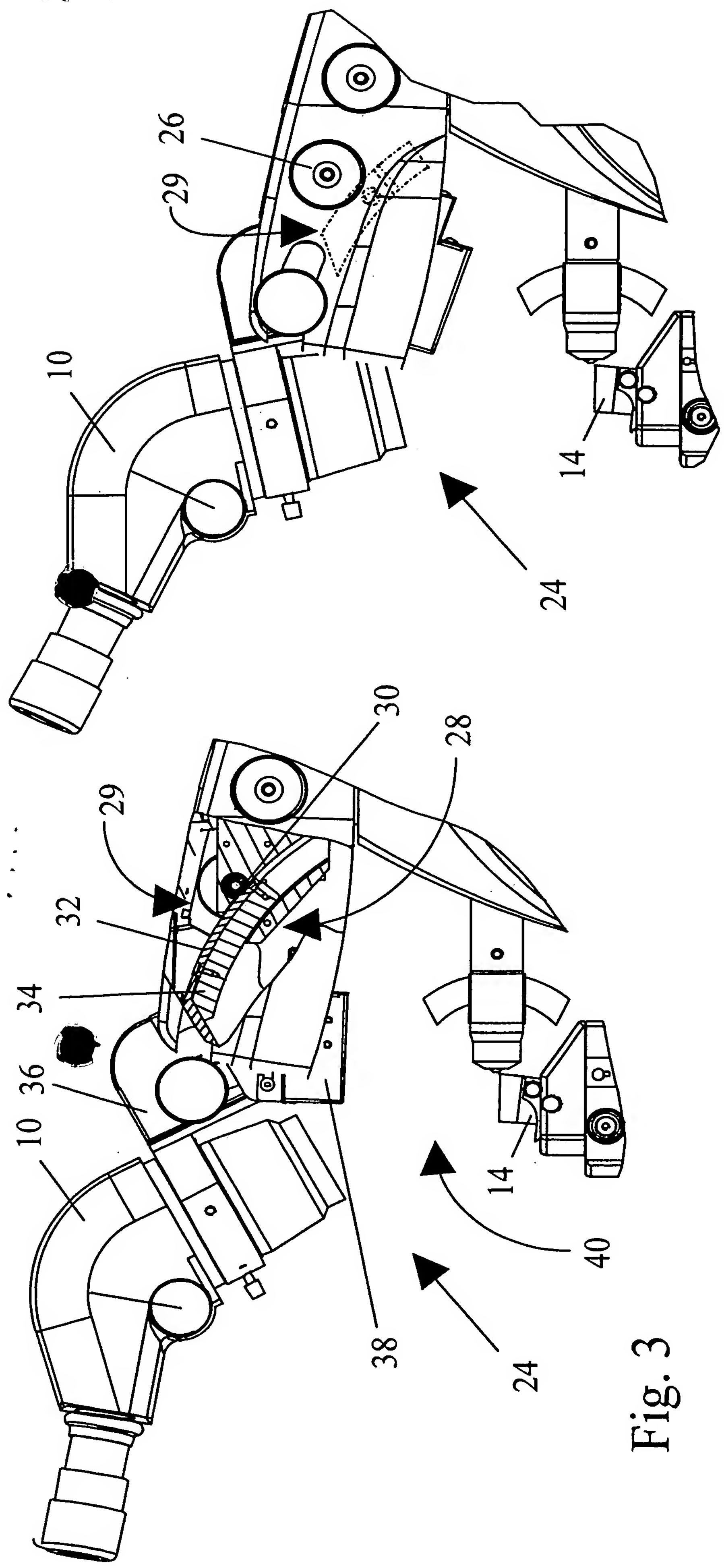


Fig. 4

